

Gukena: Escrutinio Descentralizado para voto Ponderado

Sivia Soto, Celeste Ramos, Pablo Kogan, Claudio Vaucheret, Jorge Rodríguez

Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática
Universidad Nacional del Comahue
{sivia.soto, celeste.ramos, pablo.kogan, cv, j.rodrig}@fi.uncoma.edu.ar

Resumen En los últimos años se han propuesto cambios a los procesos del sistema electoral a nivel universitario, municipal, provincial y nacional con enfoques variados. En algunos municipios y provincias Argentinas ya se utilizan sistemas de voto electrónico, exponiendo como principal argumento para su aplicación las mejoras obtenidas en la velocidad del proceso de escrutinio.

En este trabajo describimos la experiencia de uso del sistema Gukena en dos elecciones de la Universidad Nacional del Comahue. Mostramos que es posible, en el sistema tradicional de boleta de papel, mejorar considerablemente la velocidad con que se obtienen los resultados de la elección agilizando la comunicación de los datos en el sistema de escrutinio.

Keywords: Voto Electrónico. Desarrollo de software. Voto ponderado

1. Introducción

El sistema de votación utilizado en Argentina debe asegurar universalidad, igualdad, obligatoriedad y confidencialidad de los votantes. Todos los participantes: Electores, Autoridades de Mesa, Partidos Políticos y el Estado en sí mismo deben tener seguridad y confianza en la legitimidad de los resultados y de todo el proceso.

El proceso electoral comienza cuando se definen las fechas de oficialización de padrones y listas, acto electoral, escrutinio provisorios, escrutinio definitivo y proclamación de autoridades electas. Si bien el momento de la votación o acto electoral y el escrutinio son los que cobran más visibilidad, cada una de estas etapas deben ser tomadas con igual importancia porque si hay errores al comienzo, en la confección de los padrones o de las listas, se ve afectado todo el proceso.

En [1] se plantea un modelo de referencia que identifica 5 fases entre el acto electoral y escrutinio provisorio:

- Emisión del Voto
- Escrutinio de la Mesa
- Generación de Documentos

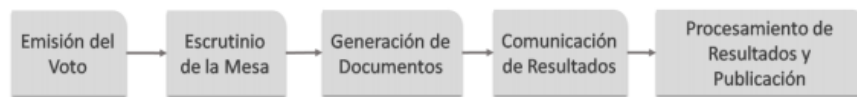


Figura 1. Fases del Proceso de Votación

- Comunicación de resultados
- Procesamiento de Resultados y Publicación

Se puede agregar tecnología automatizando cualquiera de estas fases, pero se considera 'Voto Electrónico' a cualquier sistema que introduzca computadoras en la emisión del voto y/o el escrutinio de la mesa.

Se han identificado numerosas vulnerabilidades en cuanto al secreto e integridad del voto en las experiencias de Voto Electrónico realizadas en el país y en el exterior. Se han identificado altos riesgos en las fases de emisión del voto y escrutinio de la mesa en el país [6] y el exterior [4] [5]. Sin embargo en el ámbito local se ha avanzado en lo normativo, creando Leyes y Ordenanzas [10][11], para implementar el sistema de Boleta Única Electrónica a nivel Provincial y Municipal.

A nivel Nacional, en contraste y a pesar de varios intentos de incluir el voto electrónico, solo se han introducido cambios más cautos, por iniciativa del Poder Judicial de la Nación [12], en cuanto a mejorar la fase comunicación de los resultados. Se permite que los telegramas de escrutinio sean digitalizados y transmitidos desde el propio establecimiento de votación y por las propias autoridades de mesa, manteniendo la boleta papel y el conteo manual.

En la Universidad Nacional del Comahue se realizan elecciones, todos los años y para los diferentes claustros, utilizando el método tradicional de boleta papel, conteo manual y elaboración del acta de escrutinio manual. Desde el año 2015 se usa el sistema Gukena para mejorar la Comunicación de los Resultados y el Escrutinio provisorio con muy buenos registros en cuanto a la velocidad en que se obtienen los resultados. El mismo, permite a las autoridades de mesa ingresar los datos al sistema de escrutinio directamente desde el lugar de votación [13].

2. Problema de Investigación

Gukena es un Sistema Web, desarrollado por estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue, que permite el escrutinio descentralizado de las elecciones universitarias. El nombre Gukena es una transformación léxica de gүнүна-këna, un pueblo originario que habitaba la zona donde hoy se encuentra establecida geográficamente la Universidad.

2.1. Elecciones en la Universidad del Comahue

La Universidad Nacional del Comahue es la universidad más grande de la Patagonia, cuenta con más 30.000 estudiantes y más de 4.000 empleados considerando docentes y personal administrativo. Tiene vastos antecedentes en el ámbito Académico, en Investigación y Vinculación y Transferencia a la sociedad. A nivel Presupuestario es la décima Universidad Nacional del país en relación a la participación en el Presupuesto Nacional destinado a Universidades Nacionales. Por estas razones, entre otras, sus Elecciones cobran una importancia relevante.

Las Elecciones de la Universidad Nacional del Comahue tienen una complejidad particular: el tamaño de los padrones y cantidad de mesas es comparable con las de una Ciudad de 50.000 habitantes; la dispersión geográfica de las 18 Unidades Electorales ubicadas en 16 Localidades de las provincias de Chubut, Río Negro y Neuquén; los padrones se dividen en los claustros de Estudiantes, Graduados, No Docentes y Docentes; se eligen categorías de Consejeros Directivos para cada Claustro y Decano por Unidad Académica, y Consejeros Superiores para cada Claustro y Rector para toda la Universidad; en cada categoría hay diferentes métodos de ponderación de los votos; y hay elecciones todos los años con una periodicidad diferente en cada Claustro.

El sistema de ponderación se utiliza para posibilitar el voto directo y además para mejorar la representación de los claustros y la unidades académicas. Para la elección directa a Rector y Vice-Rector se utilizará la siguiente fórmula:

$$VP = \left(\sum_{i=1}^n VD_i / DE_i \right) * 8 + \left(\sum_{i=1}^n VE_i / EE_i \right) * 4 + \left(\sum_{i=1}^n VND_i / NDE_i \right) * 3 + \left(\sum_{i=1}^n VG_i / GE_i \right) * 1$$

Siendo, VP Sumatoria de los votos ponderados obtenidos por cada fórmula; VD_i Cantidad de votos del claustro docente obtenidos por cada fórmula en la unidad electoral i ; DE_i Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro docente en la unidad electoral i ; VE_i Cantidad de votos del claustro estudiantes obtenidos por cada fórmula en la unidad electoral i ; EE_i Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro estudiantes en la unidad electoral i ; VND_i Cantidad de votos del claustro no docente obtenidos por cada fórmula en la unidad electoral i ; NDE_i Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro no docente en la unidad electoral i ; VG_i Cantidad de votos del claustro graduados obtenidos por cada fórmula en la unidad electoral i ; GE_i Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro graduados en la unidad electoral i [9].

Para la elección directa a Decano y Vice-Decano se pondera solamente por los claustros dentro de la unidad electoral y se utiliza la siguiente fórmula:

$$VP = VD / DE * 8 + VE / EE * 4 + VND / NDE * 3 + VG / GE$$

Siendo, VP Sumatoria de los votos ponderados obtenidos por cada fórmula; VD Cantidad de votos del claustro docente obtenidos por cada fórmula; DE

Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro docente; VE Cantidad de votos del claustro estudiantes obtenidos por cada fórmula; EE Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro estudiantes; VND Cantidad de votos del claustro no docente obtenidos por cada fórmula; NDE Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro no docente; VG Cantidad de votos del claustro graduados obtenidos por cada fórmula; GE Cantidad de votos válidos emitidos en el claustro graduados[9].

Para la elección Consejeros Superiores de cada Claustro se pondera cada unidad electoral y se utiliza la siguiente fórmula:

$$VP = \sum_{i=1}^n VUE_i / EUE_i$$

Siendo, VP Sumatoria de los votos ponderados obtenidos por cada lista; VUE_i Cantidad de votos del claustro docente obtenidos por la lista en la unidad electoral i ; EUE_i Cantidad de empadronados en el claustro en la unidad electoral i [9].

Para el caso de los Consejeros Directivos se utiliza voto directo sin ponderación [9].

2.2. Propuesta de mejora

Antes de la implementación del sistema, el cómputo provisorio de los votos era realizado en forma manual por una persona ingresando los datos en una planilla electrónica. Esta forma de trabajo generaba un cuello de botella en la carga de los datos produciendo una demora de varias horas y hasta días en obtener los resultados finales.

Con la intención de optimizar esta actividad se desarrolló Gukena, un sistema que permite realizar estos cálculos, y que ha sido utilizado con éxito en las últimas dos elecciones que se desarrollaron en el ámbito de la Universidad Nacional del Comahue durante los días 14, 16 y 17 de Mayo de 2016 y los días 13, 15, y 16 de Mayo de 2017. Este sistema ayuda a distribuir el trabajo en lo que respecta a la carga de la información de votos y acorta el tiempo de espera para conocer los resultados provisorios de las elecciones, incluso permite observar resultados parciales en tiempo real.

La principal diferencia con cualquier centro de cálculos es que, una vez que una autoridad de mesa finaliza el recuento y completa el acta en papel, la información es ingresada en el sistema desde cualquier computadora o dispositivo móvil con acceso a Internet.

Para esto previamente, las autoridades de mesa, recibieron un breve instructivo de carga y un sobre cerrado con usuario y clave para ingresar al sistema. Por cualquier inconveniente que pueda surgir, como la falta de acceso a Internet o cualquier otro, que no permita que el acta sea cargada por la autoridad de mesa, esta es enviada a la Junta Electoral, quien es la responsable de realizar su carga.

Como segunda etapa, la junta electoral accede al sistema y verifica los datos cargados cotejando con las actas recibidas, permitiendo así resolver cualquier error de carga. El proceso de escrutinio finaliza con una última validación, sobre los datos de todas las mesas, a cargo de la Junta Electoral. Todo el proceso es abierto al público generando un ámbito transparente al presenciar y observar los resultados parciales en todo momento.

Algunas ventajas de utilizar el sistema, además de la disminución del tiempo en el proceso de escrutinio, son:

- carga distribuida de las actas en el sistema, actas cargadas directamente por el responsable de la misma y sin intermediarios,
- resultados accesibles desde cualquier navegador con acceso a internet,
- ayudar a comprender mejor los datos de un acta mal redactada o poco legible,
- Detectar consistencia en el recuento de votos, contar con doble verificación permite detectar la totalidad de errores y verificación de datos durante la carga del acta, ofreciendo mayor seguridad en estos al momento de la carga. Como por ejemplo, en casos en que se pretende registrar más votantes que la cantidad de empadronados que contiene la mesa.

Es posible visualizar los resultados de las últimas elecciones accediendo a Gukena a través del siguiente link: <https://gukena.fi.uncoma.edu.ar/resultados>

2.3. Proceso de la Elección

El procedimiento electoral se realiza cumpliendo con lo establecido en la Ordenanza N°1386/13, del Consejo Superior de la Universidad Nacional del Comahue [9], incorporándose el uso del sistema Gukena. Para esto, se deben cumplir los siguientes pasos:

- Paso 1: Carga de listas y mesas. Se carga la información de las listas de candidatos oficializadas y las mesas electorales con su respectiva cantidad de empadronados.
- Paso 2: Se validan los datos cargados en el Sistema. Se corrobora que la información cargada en la Base de Datos del Sistema gukena es la misma que la que fue oficializada por la Junta Electoral.
- Paso 3: Sobres con usuario. Se arma un sobre para cada mesa que contenga la información del Usuario y la Contraseña para poder acceder al sistema.
- Paso 4: Envío de material. Se envía a cada dependencia el material necesario para poder llevar a cabo los comicios, incluyendo un breve instructivo de carga para la Autoridad de Mesa y el sobre cerrado nombrado en el paso anterior (que sólo debe ser abierto al momento de cargar el acta en el sistema).
- Paso 5: El Acto Electoral se lleva a cabo en las fechas fijadas por el cronograma electoral y cumpliendo con lo especificado en la Ordenanza N° 1386/13.
- Paso 6: Escrutinio Provisorio de la Mesa. Una vez que haya finalizado el Acto Electoral, las Autoridades de Mesa realizan el escrutinio provisorio de los votos obtenidos en su mesa, para luego completar por duplicado el acta en papel con la información obtenida del recuento.

- Paso 7: Finalizado el Acto Electoral, se habilita el Sistema Gukena para que puedan ingresar la Autoridad de cada mesa.
- Paso 8: Carga y envío de datos en Gukena. Una vez que haya completado el acta papel, la Autoridad de Mesa carga la información de ésta en el Sistema Gukena. Para esto deben ingresar al mismo utilizando el usuario y contraseña contenidos en el sobre. Cuando los datos del acta son confirmados por la Autoridad de Mesa, estos ya no pueden ser editados por este usuario.
- Paso 10: La Autoridad de Mesa deposita un ejemplar del acta dentro de la urna antes de cerrarla y el otro es enviado a la Junta Electoral.
- Paso 11: Primera Validación de datos. La Junta Electoral confirma en el sistema que los datos cargados, por las autoridades de mesa, coinciden con las actas papel recibidas, permitiendo corregir cualquier error ocurrido durante el proceso de carga. Para aquellas actas que, por algún inconveniente, no fueran cargadas por la Autoridad de Mesa, como se especifica en el paso anterior, deben ser cargadas por algún miembro de la Junta Electoral.
- Paso 12: Segunda Validación de los datos. La Secretaria de la Junta Electoral realiza una segunda validación de las actas ya confirmadas por la Junta, en el caso de encontrar diferencias devuelve el acta a la Junta Electoral para su corrección. Si no hay diferencias, entonces dicha acta queda confirmada en el sistema. Una vez que el acta es confirmada ya no puede ser modificada por ningún miembro de la Junta Electoral.

2.4. Análisis de las elecciones realizadas

Se realizó un análisis sobre las dos elecciones en las que se utilizó Gukena considerando las variables de tiempo, cantidad de mesas, cantidad de empadronados, listas y errores de carga.

Para las elecciones celebradas desde el 14 al 17 de Mayo de 2016, Gukena contó con información de 18 Unidades Electorales distribuidas en 16 localidades con un total de 77 mesas. Ese año, la Universidad renovó integrantes del Consejo Directivo de cada unidad académica y del Consejo Superior de la Universidad, para los claustros de Estudiantes, No Docentes y Graduados.

De este modo, el sistema operó frente a la siguiente información: La Elección se desarrolla en 18 Unidades Electorales repartidas en 34 Sedes. De las 77 mesas distribuidas en las distintas sedes, 18 son para el claustro no docente, 33 son para el claustro estudiantes y 26 son para el claustro graduados. De 22.313 empadronados: 719 son No docentes, 8199 son Estudiantes y 13.395 son Graduados. 15 listas para el Consejo Superior, donde 4 son de No docentes, 8 son de estudiantes y 3 de graduados. 121 listas para el Consejo Directivo distribuidas entre las diferentes sedes, asentamientos y distintos claustros.

Durante el período de escrutinio, la primera mesa cargada con éxito en el sistema fue la Facultad de Ciencias y Ambientes de la Salud, para el claustro de graduados, 5 minutos después del cierre.

Con la utilización del sistema, se obtuvo la siguiente información estadística: 66 mesas fueron cargadas directamente por autoridades de mesas siendo el 86 % del total de estas 66 mesas, 39 mesas fueron cargadas entre las 20:00 hs y 21:06 hs,

siendo el 51 % del total.

11 mesas fueron cargados por la junta electoral, de las cuales una fue corregida en una segunda etapa de verificación. Sólo 3 valores de actas fueron corregidas por la junta electoral, lo que implica un 0,3 % de error en lo cargado por las autoridades de mesa, o lo que es lo mismo un 99,7 % de datos correctos cargados por las autoridades de mesas. Las razones por las cuales 11 actas no pudieron ser cargadas por las Autoridades de Mesa son las siguientes:

- La persona destinada a cargar los datos no contaba con experiencia en el uso de la computadora.
- El extravío del sobre que contenía datos de usuario y contraseña enviado junto a la urna.
- Problemas con la conexión a Internet.

Para las elecciones celebradas desde el 13 al 16 de Mayo 2017, Gukena procesó información de 17 Unidades Electorales distribuidas en 14 localidades con un total de 32 mesas. Este año, la Universidad renovó integrantes del Consejo Directivo de cada Unidad Académica y el Consejo Superior en el claustro Estudiantes. El padrón fue de 9504 estudiantes. Se presentaron 8 listas para Consejo Superior y 38 para Consejo Directivo. La cantidad de mesas registradas en Gukena fue 32, de las cuales: 31 mesas fueron cargadas por las autoridades de mesa desde la sede donde se realizó la elección y 1 fue cargada por la Junta Electoral. Todos los datos fueron correctamente cargados, esto quiere decir que ningún dato contenido en las actas debió ser corregido por la Junta Electoral, ni por la Secretaría de la misma. Durante el período de escrutinio, la primer mesa cargada con éxito en el sistema fue la Facultad de Turismo sede San Martín de los Andes, 3 minutos después del cierre.

De la utilización del sistema, se obtuvo la siguiente información estadística: 31 mesas fueron cargadas directamente por autoridades de mesas, siendo el 97 % del total. Del total de mesas: 15 mesas fueron cargadas entre las 20:00 hs y 21:20 hs, siendo el 47 %, 1 mesa fue cargada por la Junta Electoral, siendo el 3 % del total. Ningún acta fue corregida por la Junta Electoral, lo que implica un 0 % de error en la carga realizada por las autoridades de mesa, o lo que es lo mismo un 100 % de datos correctamente cargados por las autoridades de mesas. La tabla 1 muestra una comparación entre la utilización de Gukena en las elecciones realizadas en 2016 y 2017.

3. Desarrollo de Gukena

Gukena ha sido construido por el Grupo de Desarrollo Euclides [15] que está integrado por un conjunto de no docentes, estudiantes avanzados y docentes de la Facultad de Informática en la Universidad Nacional del Comahue y funciona bajo la dirección de la Subsecretaría de Tecnologías de la Información de la misma Universidad. El sistema se desarrolló durante los meses de abril a junio en los años 2015, 2016 y 2017. Para las elecciones de este año, 2018, se trabaja con un equipo conformado por cuatro estudiantes, un docente y un no docente.

Tabla 1. Comparación entre Elecciones 2016 y 2017

Características	2016	2017
Tipo	Consejero Superior y Directivo de los claustros Estudiante, No Docente y Graduado.	Consejero Superior y Directivo del claustro Estudiante.
Cantidad de empadronados	26755 empadronados: 9861 estudiantes, 16119 graduados y 775 no docentes	9504 estudiantes
Cantidad de Votantes	6706 votantes: 5350 estudiantes, 670 graduados y 686 no docentes.	4625 estudiantes concurren a votar
Cantidad Listas Superior	15 listas donde: 8 del claustro Estudiantes, 3 de Graduado y 4 No Docente.	8 del claustro Estudiantes
Cantidad Listas Directivo	35 del Claustro Estudiantes, 14 de Graduados y 23 No Docentes	38 del Claustro Estudiantes
Cantidad de Mesas	77 mesas: 18 No docente, 33 Estudiante y 26 Graduado	32 mesas claustro Estudiante.
Mesas cargadas por Autoridad de Mesa	86 % del total de mesas: 66 mesas, 16 No docente, 29 Estudiante y 21 Graduado	97 % del total de mesas (31 mesas)
Mesas cargadas por la Junta Electoral	24 % del total de mesas (11 mesas)	3 % del total de mesas (1 mesa)
Error de carga por Autoridad de Mesa	0.3 % (3 valores fueron corregidos)	0 % (No hubo que corregir el valor de ningún acta enviada por las Autoridades de Mesa)
Mesas modificadas en segunda etapa de verificación	1 mesa	0 mesas
Velocidad de Carga	50 % a las 21:00	50 % a las 21:26

Para el desarrollo del sistema se utiliza el modelo de ciclo de vida iterativo e incremental, basado en la metodología Scrum, para promover un proceso de construcción ágil y una comunicación fluida con el cliente [7]. En 2015 una primera versión se utilizó para validar las planillas usadas hasta el momento, en 2016 y 2017 se empleó el sistema de forma completa. En 2018 será la primera vez que se utilice en una elección completa considerando los cuatro claustros y la elección de Rector, Decano, Consejeros Directivos y Superiores.

En la construcción, diseño e implementación de Gukena se utilizan solamente herramientas de software libre. Se usa el ambiente desarrollo web SIU Toba [8], que es desarrollado por el consorcio SIU para soluciones del Sistema Universitario Nacional. Esta herramienta permite crear sistemas transaccionales en forma rápida, utilizando tecnología web open-source y apunta a agilizar el proceso de construcción y el mantenimiento de los mismos, a través de la reducción de tareas repetitivas, se permite al equipo de desarrollo enfocar su actividad en la lógica del dominio. El ambiente integra el lenguaje de programación PHP, servidor web Apache, sistema operativo Linux y bases de datos PostgreSQL, entre otros.

Se trabaja utilizando el principio de desarrollo abierto, para contribuir a mejorar el mantenimiento del sistema. Los fuentes son de licencia libre y acceso público, se encuentran disponibles en el repositorio [14] con la intención de que la comunidad de desarrolladores, investigadores, y comunidad de la Universidad puedan acceder al software y analizarlo.

3.1. Arquitectura

El desarrollo se ha abordado con la arquitectura web dividida en tres módulos que se relacionan con los diferentes roles que interaccionan con el sistema.

- Módulo Resultados: muestra los resultados en un servidor web público, para que la comunidad universitaria pueda conocer los resultados a medida que se van cargando las mesas.
- Módulo Autoridad de Mesa: las Autoridades de Mesa acceden con su usuario y clave desde cualquier dispositivo con conexión a Internet a cargar los datos del acta desde el lugar de votación.
- Módulo Junta Electoral: los integrantes de la junta electoral y la Secretaría realizan un doble chequeo de las actas cargadas por las Autoridades de Mesa en una red interna.

Se ha contemplado y evaluado la Seguridad en cada fase del diseño e implementación del sistema. La principal amenaza es que se vulnere el enlace con los usuarios que cargan y verifican los datos. Por esta razón, los tres módulos están publicados en un servidor web Apache a través del protocolo HTTPS para asegurar el enlace. Los usuarios con los roles de Autoridad de mesa, Junta Electoral y Secretaría tienen login con nombre de usuario y clave para ingresar al sistema. Se registra cada acción que realizan en un log general. La verificación de la Junta Electoral y la confirmación de la Secretaría se realizan en una red interna.

La figura 2 muestra la arquitectura propuesta para Gukena.

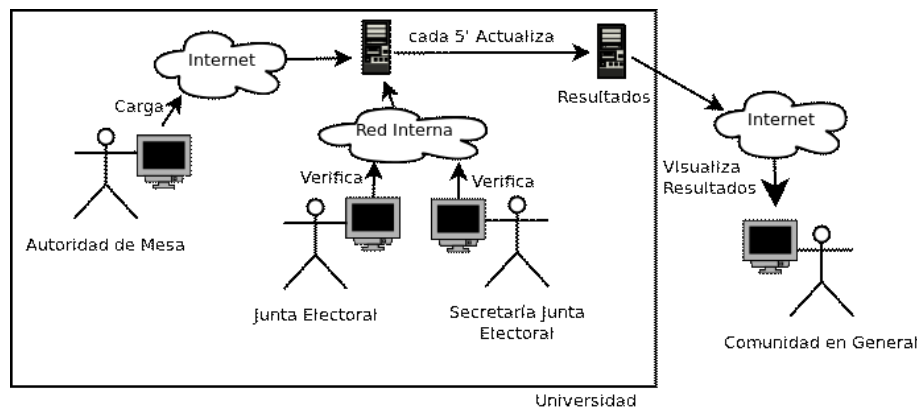


Figura 2. Arquitectura propuesta para el sistema Gukena

4. Conclusiones y Trabajos Futuros

La experiencia de las dos elecciones realizadas utilizando el sistema, ha impactado de manera positiva en la construcción de confianza en el proceso de electoral, principalmente porque los datos del acta son ingresados al sistema por el responsable del mismo, la autoridad de mesa, y además por la mejora en la velocidad en la obtención y publicación de los resultados.

La combinación de Gukena con boleta única en papel y conteo manual, ofrece todas las ventajas que proponen los sistemas de voto electrónico y además constituye un solución menos costosa que elimina posibles vulnerabilidades en cuanto al secreto e integridad del voto. Por esta razón, se espera trabajar en la base normativa de la Universidad para afianzar el proceso utilizado y cambiar de múltiples boletas papel a boleta única papel.

Las actividades concretadas en el ámbito de esta investigación se plantean articuladas a la Extensión Universitaria buscando promover que estudiantes avanzados de la Facultad de Informática trabajen en un desarrollo real para la Universidad del Comahue con intención de construir y ampliar conocimiento a partir de la revisión y análisis de resultados desarrollados en el campo de la praxis.

Referencias

1. CONICET; Análisis de Factibilidad en la implementación de Tecnología en diferentes aspectos y etapas del Proceso Electoral, Octubre 2017 http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Analisis_factibilidad_implementacion_tecnologia_proceso_electoral.pdf
2. Montes, M., Penazzi, D. y Wolovick, N. (2016). Consideraciones sobre el voto electrónico. En 10° Simposio de Informática en el Estado - 45° Jornadas Argentinas de Informática (pp. 297- 307). Tres de Febrero: Sociedad Argentina de Informática

- e Investigación Operativa. Recuperado a partir de <http://45jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/SIE-27.PDF>
3. Hosp, B., y Vora, P. L. (2008). An information-theoretic model of voting systems. *Mathematical and Computer Modelling*, 48(9-10), 1628-1645.
 4. Jacobs, B., Pieters, W. (2009). Electronic Voting in the Netherlands: from early Adoption to early Abolishment. En *Foundations of security analysis and design V* (pp. 121-144). Berlin Heidelberg: Springer.
 5. Aranha, D. F., Karam, M. M., de Miranda, A., y Scarel, F. B. (2014). Software vulnerabilities in the Brazilian voting machine. En *Design, development, and use of secure electronic voting systems* (pp. 149-175).
 6. Enrique Chaparro. El sistema de voto electrónico de la Ciudad de Buenos Aires: Una “solución” en busca de problemas, Buenos Aires, 19 de junio de 2015, Recuperado a partir de http://www.vialibre.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/VE.CdBuenosAires.Parte1_.pdf,
 7. Ken Schwaber y Jeff Sutherland. La Guía de Scrum <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
 8. SIU Toba: Ambiente de Desarrollo Web <https://www.siu.edu.ar/siu-toba/>
 9. Consejo Superior, Universidad Nacional del Comahue: Ordenanza 1386/2013 Reglamento General de Elecciones que regirá en la Universidad Nacional del Comahue. https://despacho.uncoma.edu.ar/archivos/ord_1386_2013_46.pdf
 10. Legislatura Provincia de Neuquen, Ley 3053 <https://www.legislaturaneuquen.gob.ar/svrfiles/Neuleg/normaslegales/pdf/LEY3053.pdf?var=1530050008>
 11. Consejo Deliberante Municipalidad de Nuequén, Ordenanza 12980 http://www.cdnqn.gov.ar/inf_legislativa/digesto/digesto/ordenanzas/12980.htm
 12. Poder Judicial de la Nación, Requisitos y condiciones mínimas para la realización del Escrutinio Provisorio. Enero 2017. [https://www.pjn.gov.ar/cne/documentos/2017%20AE%20003-17%20\(ESCRUTINIO%20PROVISORIO\).pdf](https://www.pjn.gov.ar/cne/documentos/2017%20AE%20003-17%20(ESCRUTINIO%20PROVISORIO).pdf)
 13. Diario Río Negro disponible en: <https://www.rionegro.com.ar/voto-electronico-la-polemica-y-las-alternativas-regionales-GM952888>
 14. Repositorio Gukena en git-hub https://github.com/svs07uni/gu_kena/
 15. Home Page Grupo Euclides - Universidad Nacional del Comahue. <http://euclides.uncoma.edu.ar/>